

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-307467

(43)Date of publication of application : 31.10.2003

(51)Int.Cl.

G01M 15/00
B64F 5/00
F01D 25/00
F02C 7/00
// B64F 1/26

(21)Application number : 2002-113024

(71)Applicant : KAWASAKI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 16.04.2002

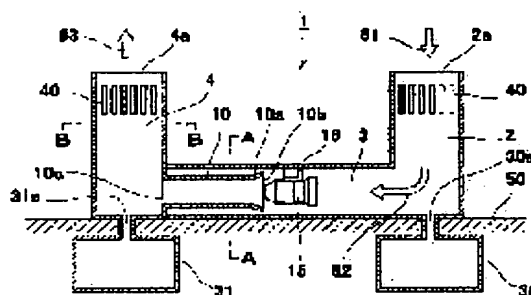
(72)Inventor : AOKI MAKOTO
SATOMI TAKAYUKI

(54) ENGINE TEST CELL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve the problem that although a technique to install a cylindrical device, a technique to install a ring-shaped device, a technique to install a blast suppressor and the like are proposed in conventional cases in order to reduce a low-frequency noise generated in an engine test cell, any of them cannot reduce the low-frequency noise sufficiently.

SOLUTION: The engine test cell 1 comprises an intake port 2a and an exhaust port 4a, and a jet engine 15 is installed in a route up to the exhaust port 4a from the intake port 2a. Helmholtz resonance-type silencers 30, 31, 32 are installed so as to be branched from the route up to the evacuation port 4a from the intake port 2a.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.02.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The engine test cell in which it has an inlet and an exhaust port and the jet engine was installed into the path from this inlet to this exhaust port, it is an engine test cell for testing this jet engine, and the helmholtz resonance silencer was prepared so that it might branch from the path from this inlet to this exhaust port.

[Claim 2] The engine test cell according to claim 1 in which the frequency of the low frequency noise generated in this engine test cell and the resonance frequency of this helmholtz resonance silencer carry out abbreviation coincidence.

[Claim 3] The engine test cell according to claim 1 in which a low frequency noise occurs on two or more frequencies in this engine test cell, two or more these helmholtz resonance silencers are prepared, and the resonance frequency of two or more of these helmholtz resonance silencers carries out abbreviation coincidence respectively at two or more frequencies of the low frequency noise generated in this engine test cell.

[Claim 4] An engine test cell given in claim 1 thru/or any 1 term of 3 by which the augments for jet engines and the exhaust room which connects this from the outlet of this augments to exhaust port were contained, and this helmholtz resonance silencer was prepared into the path from the installation part of this jet engine to this exhaust port so that the cross sectional area of this exhaust room might be larger and it might branch from this exhaust room rather than the cross sectional area of this augments.

[Claim 5] An engine test cell given in claim 1 thru/or any 1 term of 4 by which this helmholtz resonance silencer was laid underground underground.

[Claim 6] the die length of the neck of this helmholtz resonance silencer and/or -- Engine test cell given in claim 1 thru/or any 1 term of 5 whose area is adjustable.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially invention concerning this application relates to the engine test cell which can reduce a low frequency noise about the engine test cell of a jet engine.

[0002]

[Description of the Prior Art] An engine test cell may be used for the performance test of a jet engine. In this engine test cell, a low frequency noise may occur for the airstream of the upstream, and the exhaust stream in the downstream of a jet engine from the jet engine supplied to vibration of the jet engine itself, and a jet engine.

[0003] In order to reduce this low frequency noise, various techniques have been proposed from the former. For example, they are the technique of reducing a low frequency noise, the technique of reducing a low frequency noise by forming a ring-like device an augments and in the shape of the same axle in the augments in an engine test cell, the technique of reducing a low frequency noise by forming the perforated plate called a blasting suppressor to the downstream of a jet engine, etc., by forming two or more cylindrical devices in the augments in an engine test cell.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the following problems are pointed out with the above-mentioned conventional technique. That is, it is pointed out with the technique of forming a cylindrical device that a low frequency noise may fully be unable to be reduced. Moreover, in addition to the ability not to fully reduce a low frequency noise, with the technique of forming a ring-like device, it is pointed out that a dozens of Hertz allophone may occur from a ring-like device. Moreover, with the technique of preparing a blasting suppressor, it is pointed out that it can hardly perform that a low frequency noise may fully be unable to be reduced and reducing the noise with a frequency of 20 Hertz or less especially called a ultra-low frequency noise.

[0005] The invention in this application aims at offering an engine test cell by which a low frequency noise is fully reduced.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, the engine test cell concerning this application invention has an inlet and an exhaust port, a jet engine is installed into the path from this inlet to this exhaust port, and it is an engine test cell for testing this jet engine, and the helmholtz resonance silencer is prepared so that it may branch from the path from this inlet to this exhaust port (claim 1).

[0007] The noise-reduction effectiveness is fully checked and, as for a helmholtz resonance silencer, a low frequency noise is fully reduced by the helmholtz resonance silencer in the above-mentioned engine test cell. Moreover, this engine test cell can be built comparatively easily from the structure of a helmholtz resonance silencer being comparatively simple, and construction being easy. Moreover, since a helmholtz resonance mold absorption-of-sound machine is formed from the path from an inlet to an exhaust port as it branches, it does not need to form a device in an augments and there is no change in the aerodynamic engine performance. Therefore, without checking the performance of a jet engine, where the engine performance of a jet engine is fully demonstrated, the performance test of a jet engine can be performed.

[0008] In the above-mentioned engine test cell, the frequency of the low frequency noise generated in this engine test cell and the resonance frequency of this helmholtz resonance silencer may be made to carry out abbreviation coincidence (claim 2).

[0009] Thus, if constituted, decreasing conventionally can muffle efficiently the low frequency noise

generated in the difficult engine test cell by the helmholtz resonance silencer.

[0010] In the above-mentioned engine test cell, the low frequency noise in two or more frequencies by this engine test cell occurs, two or more these helmholtz resonance silencers are prepared, and the resonance frequency of two or more of these helmholtz resonance silencers may be made to carry out abbreviation coincidence at two or more frequencies of the low frequency noise generated in this engine test cell respectively (claim 3).

[0011] Although a low frequency noise may occur at an engine test cell not only on a single frequency but on two or more frequencies, if an engine test cell is constituted as mentioned above, the low frequency noise generated on two or more frequencies in an engine test cell can be efficiently muffled by two or more helmholtz resonance silencers.

[0012] In the above-mentioned engine test cell, it is good also as structure where the exhaust room which connects this the augments for jet engines and from the outlet of this augments to exhaust port into the path from the installation part of this jet engine to this exhaust port is contained, and this helmholtz resonance silencer is prepared rather than the cross sectional area of this augments so that the cross sectional area of this exhaust room may be larger and it may branch from this exhaust room (claim 4).

[0013] In this engine test cell, since the cross sectional area of an exhaust room is larger than the cross sectional area of an augments, the direction in an exhaust room becomes small and a helmholtz resonance silencer will be prepared in the part (exhaust room) where the rate of flow of an exhaust stream is small rather than it can set the rate of flow of the exhaust stream of a jet engine in an augments. Therefore, where the service condition of a jet engine is not checked by the helmholtz resonance silencer and the engine performance of a jet engine is fully demonstrated, the performance test of a jet engine can be performed. Moreover, since a helmholtz resonance silencer will be prepared in the small part (exhaust room) of the rate of flow of an exhaust stream and the rate of flow in the inlet port (neck) of a helmholtz resonance silencer or its near becomes small, the silence engine performance of a helmholtz resonance silencer is fully demonstrated.

[0014] In the above-mentioned engine test cell, this helmholtz resonance silencer may be made to be laid underground underground (claim 5).

[0015] In this engine test cell, since a part for the principal part concerning the engine test of an engine test cell is prepared on the ground and a silencer slack helmholtz resonance silencer can be laid underground underground, the appearance of the building for a terrestrial part is not spoiled by the silencer. Moreover, even if it faces building an engine test cell in land where the limit was prepared in ground use plottage, the situation where a part for the principal part which starts the engine test of an engine test cell by existence of a helmholtz resonance silencer must be made small is avoidable.

[0016] the above-mentioned engine test cell -- setting -- a helmholtz resonance silencer -- the die length of the neck and/or -- Good (claim 6) also as structure where area serves as adjustable.

[0017] If this configuration is adopted, in the built engine test cell, the resonance frequency of a helmholtz resonance silencer can be adjusted according to the frequency of the actually generated low frequency noise.

[0018]

[Embodiment of the Invention] The engine test cell concerning the example of this application invention is explained hereafter, referring to a drawing.

[0019] Drawing 1 is the slanting view Fig. of one example of the engine test cell concerning this application. A part for the principal part which this engine test cell 1 requires for an engine test is built on the ground, and only the part built on the ground appears in drawing 1. A sign 50 is surface of the earth.

[0020] This engine test cell 1 has the inhalation-of-air room 2, an engine bay 3, an exhaust room 4, a measurement room-cum-the anteroom 5, and a helmholtz resonance silencer. However, since the helmholtz resonance silencer is laid underground underground, it does not appear in drawing 1.

[0021] In the engine test cell 1, the inhalation-of-air room 2 and an exhaust room 4 are installed in both ends, the tubed engine bay 3 is formed so that the inhalation-of-air room 2 and an exhaust room 4 may be connected, and a measurement room-cum-the anteroom 5 is established in the side of an engine bay 3.

[0022] Opening of the upper limit of the inhalation-of-air room 2 is carried out, and this opening functions as inlet 2a. Opening of the upper limit of an exhaust room 4 is carried out, and this opening functions as exhaust-port 4a. In the engine test-cell 1 interior, the inhalation-of-air room 2 and the engine bay 3 are open for free passage, and are opening the engine bay 3 and the exhaust room 4 for free passage. Therefore, inlet 2a is open for free passage to exhaust-port 4a through the inhalation-of-air room 2, an engine bay 3, and an exhaust room 4.

[0023] The various measuring instruments for the performance test of a jet engine, a device required for preparation of a performance test, etc. are held in a measurement room-cum-the anteroom 5.

[0024] Drawing 2 is the slanting view Fig. on which a part of wall of the inhalation-of-air room 2, an engine bay 3, and an exhaust room 4 was fractured and drawn, in order to make easy to understand the internal structure of the engine test cell 1.

[0025] In the inhalation-of-air room 2, near the inlet 2a, six splitter silence plates 40 keep predetermined spacing, and are installed successively. Moreover, in the exhaust room 4, near the exhaust-port 4a, six splitter silence plates 40 keep predetermined spacing, and are installed successively.

[0026] The jet engine 15 is installed in the interior of an engine bay 3 through the bracket 16 from head lining of an engine bay 3. a jet engine 15 -- an engine bay 3 -- it is mostly installed in the center section. Moreover, the augments 10 are installed in the engine bay 3. The augments 10 are installed by the downstream rather than the installation part of a jet engine 15 in the engine bay 3. The jet engine 15 and the augments 10 are arranged in the shape of the same axle.

[0027] An augments 10 is an approximately cylindrical member, and it is installed in order to pull out the engine performance of a jet engine 15. [near the augments inlet-port 10b (refer to drawing 4)], an augments 10 has the part (bell-mouth-like partial 10a) whose diameter was expanded gradually as it approaches augments inlet-port 10b. The augments 10 is formed so that augments inlet-port 10b may be located near the jet engine 15, and so that augments outlet 10c (refer to drawing 4) may reach an exhaust room 4.

[0028] Drawing 3 is the slanting view Fig. of the ENJI test-cell 1 whole including the helmholtz resonance silencers 30, 31, and 32 laid underground underground. In addition, the observation direction in drawing 3 differs from drawing 1 and the observation direction in 2. that is, drawing 1 R> -- in 1 and 2, although the inhalation-of-air room 2 is located in this side, in drawing 3 , an exhaust room 4 is in this side.

[0029] The engine test cell 1 has three sets of the helmholtz resonance mold absorption-of-sound machines 30, 31, and 32 so that drawing 3 may show.

[0030] The helmholtz resonance mold absorption-of-sound machine 30 is located down the inhalation-of-air room 2, and the helmholtz resonance mold absorption-of-sound machines 31 and 32 are located under the exhaust room 4. The helmholtz resonance mold absorption-of-sound machine 31 and the helmholtz resonance mold absorption-of-sound machine 32 adjoin, and are formed.

[0031] Neck 30a of the helmholtz resonance mold absorption-of-sound machine 30 is formed in the upper part of the helmholtz resonance mold absorption-of-sound machine 30, and the cavernous section and the inhalation-of-air room 2 of the helmholtz resonance mold absorption-of-sound machine 30 are opened for free passage through this neck 30a.

[0032] Neck 31a of the helmholtz resonance mold absorption-of-sound machine 31 is also formed in the upper part of the helmholtz resonance mold absorption-of-sound machine 31, and the cavernous section and the exhaust room 4 of the helmholtz resonance mold absorption-of-sound machine 31 are opened for free passage through this neck 31a.

[0033] Similarly, neck 32a of the helmholtz resonance mold absorption-of-sound machine 32 is also formed in the upper part of the helmholtz resonance mold absorption-of-sound machine 32, and the cavernous section and the exhaust room 4 of the helmholtz resonance mold absorption-of-sound machine 32 are opened for free passage through this neck 32a.

[0034] Drawing 4 is drawing of longitudinal section of the engine test cell 1. Although neck 31a of the helmholtz resonance mold absorption-of-sound machine 31 is not located in the center section of the base of an exhaust room 4, it is drawn by drawing 4 for easy-izing of an understanding so that the cross section of neck 31a of the helmholtz resonance mold absorption-of-sound machine 31 may appear. The air in the engine test cell 1 and the flow of exhaust gas are explained referring to this drawing.

[0035] If a jet engine 15 is operated within the engine test cell 1, air will be incorporated from inlet 2a at the inhalation-of-air room 2. The arrow head 61 in drawing shows notionally the flow direction of the air which is going to be incorporated by inlet 2a. The air incorporated from inlet 2a passes through the clearance between the splitter acoustic tiles 40 installed successively in the inlet 2, is led to the inner of the inhalation-of-air room 2, and is further led to an engine bay 3. The arrow head 62 in drawing shows notionally the flow of the air led to an engine bay 3 from the inhalation-of-air room 2. The air led to the engine bay 3 is incorporated by the jet engine 15, and it is used in order to burn a fuel. The exhaust port of a jet engine 15 has turned to augments inlet-port 10b. The exhaust gas (combustion gas) discharged from the jet engine 15 is led to an exhaust room 4 through an augments 10, passes through the clearance between the splitter acoustic tiles 40 installed successively in the exhaust room 4, and is emitted to the open air from exhaust-

port 4a. The arrow head 63 in drawing shows notionally the flow direction of the exhaust gas (combustion gas) emitted from exhaust-port 4a.

[0036] As the neck 30a carries out opening of the helmholtz resonance mold absorption-of-sound machine 30 to the base of the inhalation-of-air room 2, it is formed so that drawing 4 may also show. That is, it is prepared so that it may branch from the path from inlet 2a to exhaust-port 4a. Thus, the helmholtz resonance mold absorption-of-sound machine 30 was formed in the engine test cell 1 for reducing the low frequency noise generated in the engine test cell 1.

[0037] In this engine test cell 1, a low frequency noise occurs in two or more frequencies. One of two or more of these frequencies is the frequency f_0 ($= 5\text{Hz}$) which the path length from inlet 2a to exhaust-port 4a becomes a dominant factor, and is specified. That is, in the engine test cell 1, the duct is formed of the inhalation-of-air room 2, the engine bay 3, and the exhaust room 4. And although resonance occurs on the frequency according to the duct length of this duct, this resonance serves as [duct length] a low frequency noise from a *****. The helmholtz resonance mold absorption-of-sound machine 30 is formed in order to reduce this low frequency noise. Since the resonance frequency of the helmholtz resonance mold absorption-of-sound machine 30 is in agreement with the frequency of the low frequency noise which is f_0 ($= 5\text{Hz}$) and is generated in the engine test cell 1, this low frequency noise can be reduced efficiently.

[0038] Generally, although the structure of a helmholtz resonance silencer is comparatively simple and it is easy to construct, the noise-reduction effectiveness is fully checked. Therefore, a low frequency noise can be certainly reduced by forming the helmholtz resonance mold absorption-of-sound machine 30 in the engine test cell 1.

[0039] Moreover, since the helmholtz resonance mold absorption-of-sound machine 30 is formed from the path from inlet 2a to exhaust-port 4a as it branches, it does not check the flow of the air supplied to a jet engine 15. That is, performance of the jet engine 15 tested is not checked. Therefore, in this engine test cell 1, the performance test of a jet engine 15 can be performed correctly.

[0040] Moreover, as the neck 31a carries out opening of the helmholtz resonance mold absorption-of-sound machine 31 to the base of an exhaust room 4, it is formed so that drawing 4 may also show. That is, it is prepared so that it may branch from the path from the installation part of a jet engine 15 to exhaust-port 4a. Moreover, although an augments 10 and an exhaust room 4 consist in the path from the installation part of a jet engine 15 to exhaust-port 4a, the helmholtz resonance mold absorption-of-sound machine 31 is formed so that it may branch from an exhaust room 4.

[0041] Thus, the helmholtz resonance mold absorption-of-sound machine 31 was formed in the engine test cell 1 for reducing the low frequency noise of the frequency f_1 ($= 10\text{Hz}$) especially specified by the path length from augments inlet-port 10b to exhaust-port 4a becoming a dominant factor of the low frequency noises in two or more frequencies generated in the engine test cell 1. That is, in the engine test cell 1, the duct is formed in the downstream of a jet engine 15 of the augments 10 and the exhaust room 4. And a low frequency noise occurs by resonance in the frequency according to the duct length of a duct. The helmholtz resonance mold absorption-of-sound machine 31 is formed in order to reduce this low frequency noise.

[0042] Since the resonance frequency of the helmholtz resonance mold absorption-of-sound machine 31 is f_1 ($= 10\text{Hz}$) and is in agreement with the frequency of the low frequency noise especially set and generated by exhaust-port 4a from augments inlet-port 10b of the engine test cell 1, this low frequency noise can be reduced efficiently.

[0043] Moreover, since the helmholtz resonance mold absorption-of-sound machine 31 is formed from the path from the installation part of a jet engine 15 to exhaust-port 4a as it branches, it does not check the flow of the exhaust gas (combustion gas) of a jet engine 15. That is, performance of the jet engine 15 tested is not checked. Therefore, in this engine test cell 1, the performance test of a jet engine 15 can be performed correctly.

[0044] If the A-A line in drawing 4 cuts an augments 10, the circular cross section will appear, and if a B-B line cuts an exhaust room 4, the rectangular cross section will appear. And the area (cross sectional area) of the cross section of an exhaust room 4 is larger than the area (cross sectional area) of the cross section of an augments 10. Since these cross sections are cross sections which intersect perpendicularly with the flow direction of the exhaust gas (combustion gas) of a jet engine 15, the direction in an exhaust room 4 becomes small rather than it can set the rate of the exhaust gas (combustion gas) of a jet engine 15 in an augments 10.

[0045] Thus, since the helmholtz resonance silencer 31 is formed in the small part of the rate of flow of exhaust gas (combustion gas), the service condition of a jet engine 15 can perform the performance test of a jet engine, where it is not prevented by the helmholtz resonance silencer 31 and the engine performance of a

jet engine 15 is fully demonstrated.

[0046] Moreover, since the helmholtz resonance silencer 31 is formed in the small part of the rate of flow of exhaust gas, the rate of flow of the exhaust gas (combustion gas) in neck 31a of the helmholtz resonance silencer 31 or its near is also small. The silence engine performance of the helmholtz resonance silencer 31 is fully demonstrated by this.

[0047] Moreover, although it does not appear in drawing 4, as the neck 32a carries out opening also of the helmholtz resonance mold absorption-of-sound machine 32 (refer to drawing 3) to the base of an exhaust room 4, it is formed. [as well as the helmholtz resonance mold absorption-of-sound machine 31] The path length from augments inlet-port 10b to exhaust-port 4a reduces especially the low frequency noise of the frequency specified by becoming a dominant factor of the low frequency noises in two or more frequencies which this helmholtz resonance mold absorption-of-sound machine 32 also generates in the engine test cell 1.

[0048] However, the resonance frequency of the helmholtz resonance mold absorption-of-sound machine 32 is f_2 (= 15Hz), and differs from the resonance frequency f_1 (= 10Hz) of the helmholtz resonance mold absorption-of-sound machine 31.

[0049] Generally, the frequency of the low frequency noise generated in a duct may be plural rather than may be single. In the engine test cell 1 in this operation gestalt, a low frequency noise occurs in a frequency f_1 (= 10Hz) and a frequency f_2 (= 15Hz) in the duct which makes path length from augments inlet-port 10b to exhaust-port 4a at least. And the low frequency noise of a frequency f_1 (= 10Hz) is efficiently muffled with the helmholtz resonance mold absorption-of-sound vessel 31 whose resonance frequency is f_1 (= 10Hz), and the low frequency noise of a frequency f_2 (= 15Hz) is efficiently muffled with the helmholtz resonance mold absorption-of-sound vessel 32 whose resonance frequency is f_2 (= 15Hz).

[0050] In this engine test cell 1, since the helmholtz resonance silencers 30, 31, and 32 are laid underground underground, the appearance of the building for a terrestrial part (the inhalation-of-air room 2, an engine bay 3, an exhaust room 4, a measurement room-cum-anteroom 5) is not spoiled. Moreover, even if it is the land where the limit was especially prepared in ground use plottage by various kinds of statutes and rules, the situation where a part for the principal part of the engine test cell 1 (the inhalation-of-air room 2, an engine bay 3, exhaust room 4) must be made small by existence of the helmholtz resonance silencers 30, 31, and 32 does not arise.

[0051] In the above-mentioned engine test cell 1, since the resonance frequency of the helmholtz resonance silencers 30, 31, and 32 carries out abbreviation coincidence at the frequency of the low frequency noise generated in the engine test cell 1, this low frequency noise can be reduced efficiently. What is necessary is to face designing the helmholtz resonance silencers 30, 31, and 32, before an engine test cell is built, to predict the frequency of the low frequency noise generated in the engine test cell 1, and just to design the helmholtz resonance silencers 30, 31, and 32 so that a resonance frequency may carry out abbreviation coincidence at this frequency.

[0052] However, it is difficult to predict correctly [before an engine test cell is built] on what kind of frequency a low frequency noise occurs in an engine test cell. Then, it is convenient if you make it the structure where the die length and area of a neck of a helmholtz resonance silencer can be changed easily.

[0053] (a) is the external view of a neck and its near, drawing 5 is drawing showing the adjustable structure of the die length of the neck of a helmholtz resonance silencer, and (c) is [(b) is the external view of the ring-like member which constitutes a neck, and] drawing of longitudinal section of a helmholtz resonance silencer.

[0054] As for the helmholtz resonance silencer 70, the neck 71 is advancing into this ** 95 from the bottom wall side 90 of the inhalation-of-air room (or exhaust room) 95 of an engine test cell. The circular opening 72 is formed in the bottom wall side 90 of the inhalation-of-air room (or exhaust room) 95, and the inhalation-of-air room (or exhaust room) 95 and the cavernous section (cavernous section of the helmholtz resonance silencer 70) 73 are open for free passage through this opening 72. As this opening 72 is surrounded, the ring-like member 74 is arranged on the bottom wall side 90 of the inhalation-of-air room (or exhaust room) 95.

[0055] Therefore, the neck 71 is constituted with two or more ring-like members 74 and opening 72 which were accumulated. By making the number of the ring-like members 74 accumulated fluctuate, the resonance frequency of the helmholtz resonance silencer 70 can be adjusted. Therefore, according to the frequency of the low frequency noise actually generated in an engine test cell, the resonance frequency of the helmholtz resonance silencer 70 can be easily adjusted after construction of an engine test cell.

[0056] Drawing 6 is drawing showing the adjustable structure of the area of the neck of a helmholtz

resonance silencer, (a) is the external view of a neck and its near, and (b) is drawing of longitudinal section of a helmholtz resonance silencer.

[0057] This helmholtz resonance silencer 80 is constituted by the opening 82 of plurality [neck / 81 / that]. Two or more openings 82 are formed in the bottom wall side 90 of the inhalation-of-air room (or exhaust room) 95 of an engine test cell, and the inhalation-of-air room (or exhaust room) 95 and the cavernous section (cavernous section of the helmholtz resonance silencer 80) 83 are open for free passage through this opening 82. If these some of openings 82 are plugged up, the area of the neck 81 of the helmholtz resonance silencer 80 will decrease. The resonance frequency of the helmholtz resonance silencer 80 can be adjusted by how many this opening 82 is plugged up. Therefore, according to the frequency of the low frequency noise actually generated in an engine test cell, the resonance frequency of the helmholtz resonance silencer 80 can be easily adjusted after construction of an engine test cell.

[0058] Drawing 5 showed the adjustable structure of the die length of the neck of a helmholtz resonance silencer, and drawing 6 showed the adjustable structure of the area of the neck of a helmholtz resonance silencer. Two or more openings are formed in the bottom wall side of an inhalation-of-air room (or exhaust room) like drawing 6, and if the neck which consists of two or more ring-like members as shown in drawing 5 to each [these] opening is prepared, the helmholtz resonance silencer which can change the die length and area of a neck can also be constituted.

[0059] In the above, the 1 operation gestalt slack engine test cell 1 of the invention in this application was explained.

[0060] In the engine test cell 1 of the above-mentioned operation gestalt, the helmholtz resonance mold absorption-of-sound machines 30, 31, and 32 whose resonance frequencies correspond with frequencies f_0 , f_1 , and f_2 , respectively were formed according to each frequencies f_0 , f_1 , and f_2 of the low frequency noise generated in the engine test cell 1. However, the frequency of the low frequency noise to generate may have constant width. In such a case, as it corresponds to two or more frequencies contained in the band, you may make it form two or more helmholtz resonance mold absorption-of-sound machines. For example, when a low frequency noise occurs in a 5-15Hz band, you may make it prepare five sets of helmholtz resonance mold absorption-of-sound machines [as / each resonance frequency of whose is 6Hz, 8Hz, 10Hz, 12Hz, and 14Hz].

[0061] Moreover, although two or more sets of the HERUHORUTSU resonance mold absorption-of-sound machines 31 and 32 were prepared in the exhaust room 4 side, you may make it prepare two or more sets of HERUHORUTSU resonance mold absorption-of-sound machines in the inhalation-of-air room 2 side in the engine test cell 1 of the above-mentioned operation gestalt.

[0062] Moreover, although a total of three sets of the HERUHORUTSU resonance mold absorption-of-sound machines 30, 31, and 32 were prepared, any one set can also be prepared and you may make it prepare four or more sets in the engine test cell 1 of the above-mentioned operation gestalt.

[0063] Moreover, although the HERUHORUTSU resonance mold absorption-of-sound machines 30, 31, and 32 were formed under the inhalation-of-air room 2 or the exhaust room 4, an engine bay 3 sets caudad and you may make it underground laid underground in the engine test cell 1 of the above-mentioned operation gestalt.

[0064] Moreover, although it was made to be laid underground underground, it is not necessary to make the HERUHORUTSU resonance mold absorption-of-sound machines 30, 31, and 32 not necessarily lay underground underground in the engine test cell 1 of the above-mentioned operation gestalt.

[0065]

[Effect of the Invention] This invention is carried out with a gestalt which was explained above, and the low frequency noise of an engine test cell is fully reduced by the helmholtz resonance silencer. Moreover, without checking the performance of a jet engine, where the engine performance of a jet engine is fully demonstrated, the performance test of a jet engine can be performed.

[Translation done.]

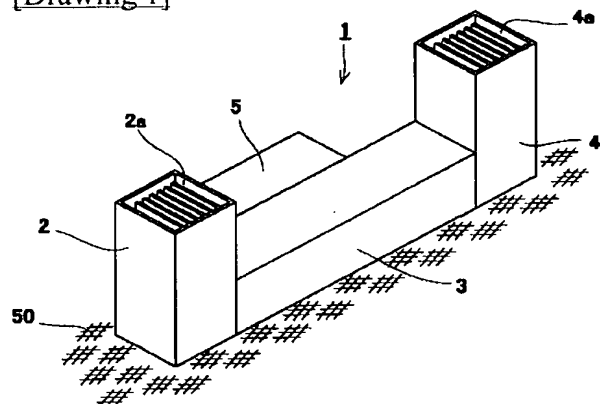
* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

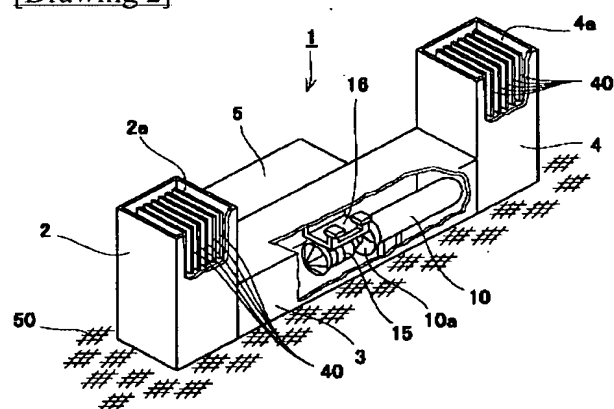
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

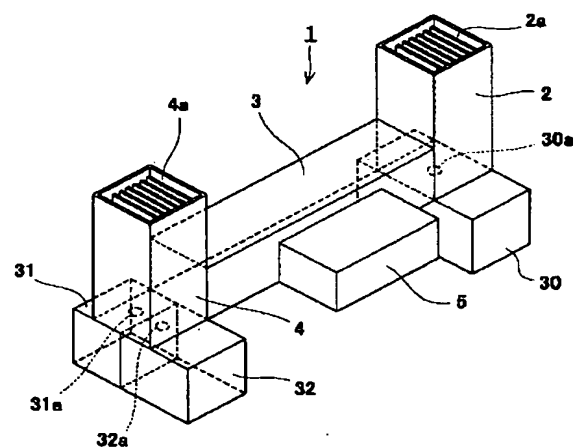
[Drawing 1]



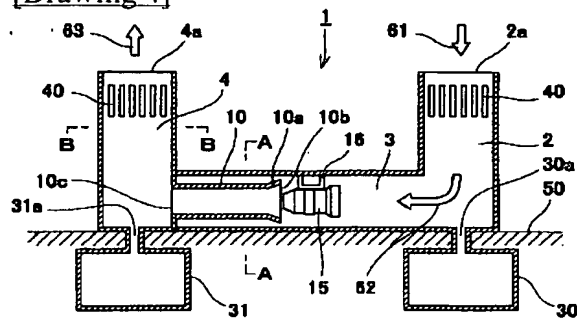
[Drawing 2]



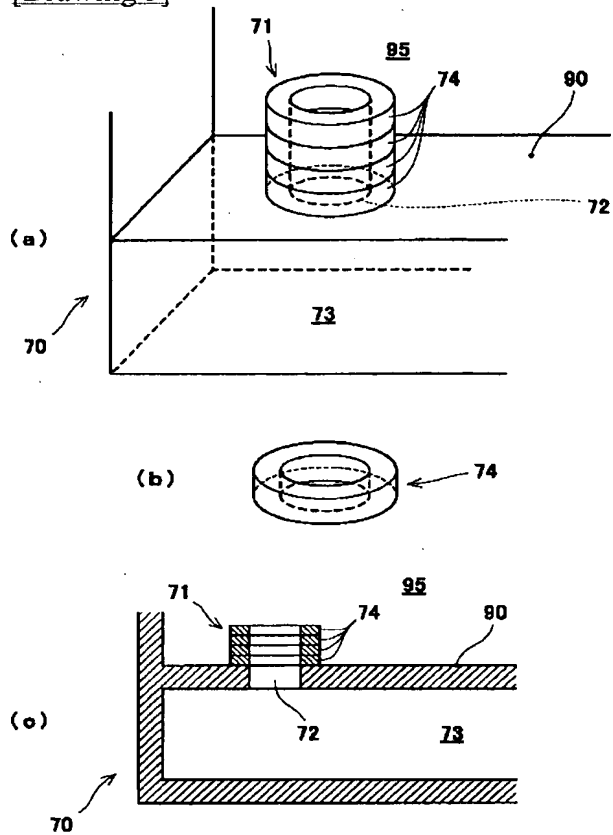
[Drawing 3]

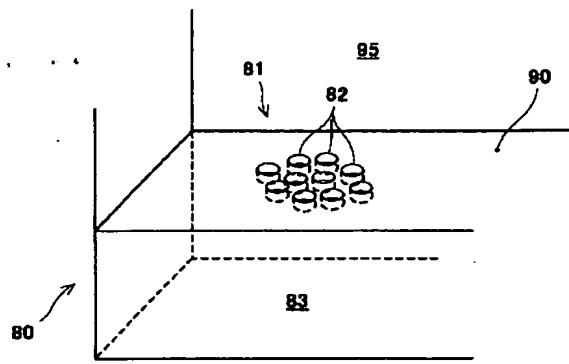


[Drawing 4]

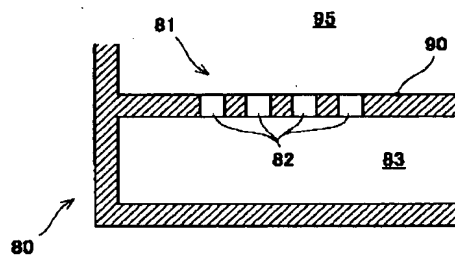


[Drawing 5]





(a)



(b)

[Translation done.]

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-307467

(43)Date of publication of application : 31.10.2003

(51)Int.Cl.

G01M 15/00
B64F 5/00
F01D 25/00
F02C 7/00
// B64F 1/26

(21)Application number : 2002-113024

(71)Applicant : KAWASAKI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 16.04.2002

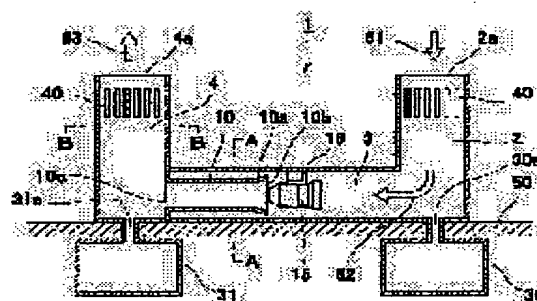
(72)Inventor : AOKI MAKOTO
SATOMI TAKAYUKI

(54) ENGINE TEST CELL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve the problem that although a technique to install a cylindrical device, a technique to install a ring-shaped device, a technique to install a blast suppressor and the like are proposed in conventional cases in order to reduce a low-frequency noise generated in an engine test cell, any of them cannot reduce the low-frequency noise sufficiently.

SOLUTION: The engine test cell 1 comprises an intake port 2a and an exhaust port 4a, and a jet engine 15 is installed in a route up to the exhaust port 4a from the intake port 2a. Helmholtz resonance-type silencers 30, 31, 32 are installed so as to be branched from the route up to the evacuation port 4a from the intake port 2a.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.02.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-307467
(P2003-307467A)

(43) 公開日 平成15年10月31日 (2003. 10. 31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 0 1 M 15/00		G 0 1 M 15/00	B 2 G 0 8 7
B 6 4 F 5/00		B 6 4 F 5/00	C
F 0 1 D 25/00		F 0 1 D 25/00	V
F 0 2 C 7/00		F 0 2 C 7/00	A
// B 6 4 F 1/26		B 6 4 F 1/26	
		審査請求 未請求 請求項の数 6	O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-113024(P2002-113024)

(22) 出願日 平成14年4月16日 (2002. 4. 16)

(71) 出願人 000000974

川崎重工業株式会社

兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号

(72) 発明者 青木 誠

兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社明石工場内

(72) 発明者 里見 孝之

千葉県野田市ニッ塚118番地 川崎重工業株式会社野田工場内

(74) 代理人 100065868

弁理士 角田 嘉宏 (外5名)

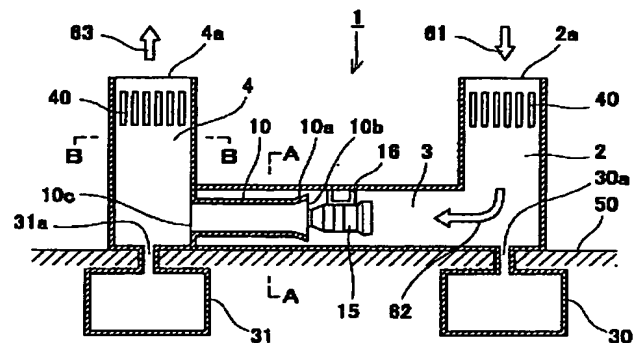
Fターム(参考) 2G087 AA04 BB01 EE27

(54) 【発明の名称】 エンジンテストセル

(57) 【要約】

【課題】 エンジンテストセルで発生する低周波騒音を低減するために、従来、円柱状デバイスを設ける技術、リング状デバイスを設ける技術、ブラストサプレッサを設ける技術などが提案されてきたが、いずれも低周波騒音を十分に低減できない場合があることが指摘されている。

【解決手段】 エンジンテストセル1は、吸気口2aと排気口4aとを有し、吸気口2aから排気口4aまでの経路中にジェットエンジン15が設置されている。そして、吸気口2aから排気口4aまでの経路から分岐するようにヘルムホルツ共鳴型消音器30、31、32が設けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】吸気口と排気口とを有し、該吸気口から該排気口までの経路中にジェットエンジンを設置して、該ジェットエンジンのテストを行うためのエンジンテストセルであって、

該吸気口から該排気口までの経路から分岐するようにヘルムホルツ共鳴型消音器が設けられた、エンジンテストセル。

【請求項2】該エンジンテストセルにおいて発生する低周波騒音の周波数と、該ヘルムホルツ共鳴型消音器の共鳴周波数とが略一致する、請求項1記載のエンジンテストセル。

【請求項3】該エンジンテストセルにおいて複数の周波数で低周波騒音が発生し、該ヘルムホルツ共鳴型消音器が複数設けられ、

該複数のヘルムホルツ共鳴型消音器の共鳴周波数が、該エンジンテストセルにおいて発生する低周波騒音の複数の周波数に、各々略一致する、請求項1記載のエンジンテストセル。

【請求項4】該ジェットエンジンの設置箇所から該排気口までの経路中に、ジェットエンジン用のオーグメンターと、該オーグメンターの出口から該排気口までを接続する排気室とが含まれ、

該オーグメンターの横断面積よりも、該排気室の横断面積の方が大きく、

該排気室から分岐するように該ヘルムホルツ共鳴型消音器が設けられた、請求項1乃至3のいずれか一の項に記載のエンジンテストセル。

【請求項5】該ヘルムホルツ共鳴型消音器が地下に埋設された、請求項1乃至4のいずれか一の項に記載のエンジンテストセル。

【請求項6】該ヘルムホルツ共鳴型消音器の首部の長さ及び／又は面積が可変である、請求項1乃至5のいずれか一の項に記載のエンジンテストセル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この出願に係る発明は、ジェットエンジンのエンジンテストセルに関し、特に、低周波騒音を低減することができるようなエンジンテストセルに関する。

【0002】

【従来の技術】ジェットエンジンの性能試験のためにエンジンテストセルが用いられることがある。このエンジンテストセルにおいて、ジェットエンジン自体の振動、ジェットエンジンに供給されるジェットエンジンより上流側の空気流、ジェットエンジンの下流側における排気流のために、低周波騒音が発生することがある。

【0003】この低周波騒音を低減するため、従来から種々の技術が提案されてきた。例えば、エンジンテストセル内のオーグメンター内に複数の円柱状デバイスを設

けることによって低周波騒音を低減する技術、エンジンテストセル内のオーグメンター内にオーグメンターと同軸状にリング状デバイスを設けることによって低周波騒音を低減する技術、ジェットエンジンの下流側にブラストサプレッサと呼ばれる多孔板を設けることによって低周波騒音を低減する技術などである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし上記従来技術では次のような問題が指摘されている。すなわち、円柱状デバイスを設ける技術では、低周波騒音を十分に低減できない場合があることが指摘されている。また、リング状デバイスを設ける技術では、低周波騒音を十分に低減できない場合があることに加えて、リング状デバイスから数十ヘルツの異音が発生する場合があることが指摘されている。また、ブラストサプレッサを設ける技術では、低周波騒音を十分に低減できない場合があること、特に、超低周波騒音と呼ばれる20ヘルツ以下の周波数の騒音を低減することがほとんどできないということが指摘されている。

【0005】本願発明は、低周波騒音が十分に低減されるようなエンジンテストセルを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、この出願発明に係るエンジンテストセルは、吸気口と排気口とを有し、該吸気口から該排気口までの経路中にジェットエンジンを設置して、該ジェットエンジンのテストを行うためのエンジンテストセルであって、該吸気口から該排気口までの経路から分岐するようにヘルムホルツ共鳴型消音器が設けられている(請求項1)。

【0007】ヘルムホルツ共鳴型消音器は、その騒音低減効果が十分に確認されており、上記エンジンテストセルにおいてはヘルムホルツ共鳴型消音器によって低周波騒音が十分に低減される。また、ヘルムホルツ共鳴型消音器の構造は比較的単純で施工も容易であることから、比較的容易に該エンジンテストセルを建造できる。また、ヘルムホルツ共鳴型消音器は、吸気口から排気口までの経路から分岐するようにして設けられるので、オーグメンター内にデバイスを設ける必要もなく、空力性能に変化もない。よって、ジェットエンジンの運転性能を阻害することなく、ジェットエンジンの性能が十分に発揮された状態でジェットエンジンの性能テストを行うことができる。

【0008】上記エンジンテストセルにおいて、該エンジンテストセルで発生する低周波騒音の周波数と、該ヘルムホルツ共鳴型消音器の共鳴周波数とが略一致するようにしてもよい(請求項2)。

【0009】このように構成すると、従来は低減することが困難であったエンジンテストセルで発生する低周波騒音を、ヘルムホルツ共鳴型消音器で効率よく消音でき

る。

【0010】上記エンジンテストセルにおいて、該エンジンテストセルで複数の周波数での低周波騒音が発生し、該ヘルムホルツ共鳴型消音器が複数設けられ、該複数のヘルムホルツ共鳴型消音器の共鳴周波数が、該エンジンテストセルで発生する低周波騒音の複数の周波数に、各々略一致するようにしてもよい(請求項3)。

【0011】エンジンテストセルでは、単一の周波数のみならず複数の周波数で低周波騒音が発生する場合があるが、上記のようにエンジンテストセルを構成すると、エンジンテストセルにおいて複数の周波数で発生する低周波騒音を、複数のヘルムホルツ共鳴型消音器で効率よく消音できる。

【0012】上記エンジンテストセルにおいて、該ジェットエンジンの設置箇所から該排気口までの経路中に、ジェットエンジン用のオーグメンターと、該オーグメンターの出口から該排気口までを接続する排気室とが含まれ、該オーグメンターの横断面積よりも、該排気室の横断面積の方が大きく、該排気室から分岐するように該ヘルムホルツ共鳴型消音器が設けられる構造としてもよい(請求項4)。

【0013】かかるエンジンテストセルでは、オーグメンターの横断面積よりも排気室の横断面積の方が大きいので、ジェットエンジンの排気流の流速は、オーグメンター内におけるよりも排気室内における方が小さくなり、ヘルムホルツ共鳴型消音器は、排気流の流速の小さい箇所(排気室)に設けられることになる。よって、ジェットエンジンの運転条件がヘルムホルツ共鳴型消音器によって阻害されることがなく、ジェットエンジンの性能が充分に発揮された状態でジェットエンジンの性能テストを行うことができる。また、ヘルムホルツ共鳴型消音器が排気流の流速の小さい箇所(排気室)に設けられることになり、ヘルムホルツ共鳴型消音器の入口(ネック)やその近傍における流速が小さくなるので、ヘルムホルツ共鳴型消音器の消音性能が充分に発揮される。

【0014】上記エンジンテストセルにおいて、該ヘルムホルツ共鳴型消音器が地下に埋設されるようにしてもよい(請求項5)。

【0015】かかるエンジンテストセルでは、エンジンテストセルのエンジンテストに係る主要部分を地上に設け、消音装置たるヘルムホルツ共鳴型消音器を地下に埋設できるので、地上部分の建造物の外観が消音装置によって損なわれることがない。また、地上使用敷地面積に制限が設けられたような土地にエンジンテストセルを建造するに際しても、ヘルムホルツ共鳴型消音器の存在によってエンジンテストセルのエンジンテストに係る主要部分を小さくしなければならないという事態を回避できる。

【0016】上記エンジンテストセルにおいて、ヘルムホルツ共鳴型消音器を、その首部の長さ及び又は面

積が可変となる構造としてもよい(請求項6)。

【0017】かかる構成を採用すると、建設されたエンジンテストセルにおいて、実際に発生する低周波騒音の周波数に合わせて、ヘルムホルツ共鳴型消音器の共鳴周波数を調整することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】この出願発明の実施例にかかるエンジンテストセルを、以下、図面を参照しながら説明する。

【0019】図1は本願に係るエンジンテストセルの一実施例の斜観図である。このエンジンテストセル1は、エンジンテストに係る主要部分が地上に建造されており、図1においては、地上に建造された部分のみ表れている。符号50は地表である。

【0020】このエンジンテストセル1は、吸気室2とエンジン室3と排気室4と計測室兼準備室5とヘルムホルツ共鳴型消音器とを有する。しかし、ヘルムホルツ共鳴型消音器は地下に埋設されているため、図1においては表れていない。

【0021】エンジンテストセル1においては、吸気室2と排気室4とが両端に設置され、吸気室2と排気室4とを接続するように筒状のエンジン室3が設けられ、エンジン室3の側方に計測室兼準備室5が設けられている。

【0022】吸気室2の上端は開口しており、この開口が吸気口2aとして機能する。排気室4の上端は開口しており、この開口が排気口4aとして機能する。エンジンテストセル1内部において、吸気室2とエンジン室3とは連通しており、エンジン室3と排気室4とは連通している。よって、吸気口2aは、吸気室2、エンジン室3、排気室4、を介して、排気口4aに連通している。

【0023】計測室兼準備室5には、ジェットエンジンの性能テストのための種々の計測器や性能テストの準備に必要な機器等が収容されている。

【0024】図2はエンジンテストセル1の内部構造を理解しやすくするために、吸気室2、エンジン室3、排気室4の壁部の一部を破断して描いた、斜観図である。

【0025】吸気室2内において吸気口2aの近傍に6枚のスプリット消音板40が所定間隔を置いて列設されている。また、排気室4内においても排気口4aの近傍に6枚のスプリット消音板40が所定間隔を置いて列設されている。

【0026】エンジン室3の内部には、エンジン室3の天井からブラケット16を介してジェットエンジン15が設置されている。ジェットエンジン15はエンジン室3のほぼ中央部に設置されている。また、エンジン室3にはオーグメンター10が設置されている。オーグメンター10はエンジン室3内において、ジェットエンジン15の設置箇所よりも下流側に設置されている。ジェットエンジン15とオーグメンター10とは同軸状に配置

されている。

【0027】オーグメンター10は、略円筒状の部材であり、ジェットエンジン15の性能を引き出すために設置されている。オーグメンター10はオーグメンター入口10b（図4参照）近傍において、オーグメンター入口10bに近づくに従い徐々に拡張された部分（ベルマウス状部分10a）を有する。オーグメンター10は、オーグメンター入口10bがジェットエンジン15の近傍に位置するように、また、オーグメンター出口10c（図4参照）が排気室4に達するように、設けられている。

【0028】図3は、地下に埋設されたヘルムホルツ共鳴型消音器30、31、32を含めた、エンジンテストセル1全体の斜観図である。なお、図3における観察方向は、図1、2における観察方向とは異なる。つまり、図1、2においては、吸気室2が手前にあるが、図3においては排気室4が手前にある。

【0029】図3からわかるように、エンジンテストセル1は、3台のヘルムホルツ共鳴型吸音器30、31、32を有する。

【0030】ヘルムホルツ共鳴型吸音器30は吸気室2の下方に位置しており、ヘルムホルツ共鳴型吸音器31、32は排気室4の下方に位置している。ヘルムホルツ共鳴型吸音器31とヘルムホルツ共鳴型吸音器32とは隣接して設けられている。

【0031】ヘルムホルツ共鳴型吸音器30の首部30aは、ヘルムホルツ共鳴型吸音器30の上部に形成されており、この首部30aを介して、ヘルムホルツ共鳴型吸音器30の空洞部と吸気室2とが連通されている。

【0032】ヘルムホルツ共鳴型吸音器31の首部31aも、ヘルムホルツ共鳴型吸音器31の上部に形成されており、この首部31aを介して、ヘルムホルツ共鳴型吸音器31の空洞部と排気室4とが連通されている。

【0033】同様に、ヘルムホルツ共鳴型吸音器32の首部32aも、ヘルムホルツ共鳴型吸音器32の上部に形成されており、この首部32aを介して、ヘルムホルツ共鳴型吸音器32の空洞部と排気室4とが連通されている。

【0034】図4は、エンジンテストセル1の縦断面図である。ヘルムホルツ共鳴型吸音器31の首部31aは、排気室4の底面の中央部に位置しているのではないが、理解の容易化のため、図4ではヘルムホルツ共鳴型吸音器31の首部31aの断面が表れるように描いている。この図を参照しつつ、エンジンテストセル1内における空気や排気ガスの流れを説明する。

【0035】エンジンテストセル1内でジェットエンジン15が運転されると、吸気口2aから吸気室2に空気を取り込まれる。図中の矢印61は、吸気口2aに取り込まれようとする空気の流れ方向を概念的に示すものである。吸気口2aから取り込まれた空気は、吸気口2内

に列設されたスプリット吸音板40の隙間を通り抜けて、吸気室2の奥部へ導かれ、さらにエンジン室3に導かれる。図中の矢印62は、吸気室2からエンジン室3に導かれる空気の流れを概念的に示すものである。エンジン室3に導かれた空気はジェットエンジン15に取り込まれて、燃料を燃焼させるために利用される。ジェットエンジン15の排気口はオーグメンター入口10bを向いている。ジェットエンジン15から排出された排気ガス（燃焼ガス）は、オーグメンター10を介して排気室4に導かれ、排気室4内に列設されたスプリット吸音板40の隙間を通り抜けて、排気口4aから外気へ放出される。図中の矢印63は、排気口4aから放出された排気ガス（燃焼ガス）の流れ方向を概念的に示すものである。

【0036】図4からもわかるように、ヘルムホルツ共鳴型吸音器30は、その首部30aが吸気室2の底面に開口するようにして設けられている。つまり、吸気口2aから排気口4aまでの経路から分岐するように設けられている。このようにしてエンジンテストセル1にヘルムホルツ共鳴型吸音器30を設けたのは、エンジンテストセル1において発生する低周波騒音を低減するためである。

【0037】このエンジンテストセル1では、複数の周波数において低周波騒音が発生する。この複数の周波数のうちのひとつは、吸気口2aから排気口4aまでの経路長が支配的な要因となって特定される周波数 f_0 （＝5Hz）である。つまり、エンジンテストセル1では、吸気室2とエンジン室3と排気室4とによって管路が形成されている。そして、この管路の管路長に応じた周波数で共鳴が発生するのであるが、管路長が長いことからこの共鳴が低周波騒音となるのである。ヘルムホルツ共鳴型吸音器30はこの低周波騒音を低減するために設けられている。ヘルムホルツ共鳴型吸音器30の共鳴周波数は f_0 （＝5Hz）であり、エンジンテストセル1において発生する低周波騒音の周波数に一致するので、この低周波騒音を効率よく低減できる。

【0038】一般に、ヘルムホルツ共鳴型消音器は、その構造が比較的単純で施工も容易であるが、その騒音低減効果は充分に確認されている。よって、エンジンテストセル1にヘルムホルツ共鳴型吸音器30を設けることにより、低周波騒音は確実に低減できる。

【0039】また、ヘルムホルツ共鳴型吸音器30は、吸気口2aから排気口4aまでの経路から分岐するようにして設けられているので、ジェットエンジン15に供給される空気の流れを阻害することがない。つまり、テストされるジェットエンジン15の運転性能を阻害することがない。よって、このエンジンテストセル1では、ジェットエンジン15の性能テストを正確に行うことができる。

【0040】また図4からもわかるように、ヘルムホル

ツ共鳴型吸音器31は、その首部31aが排気室4の底面に開口するようにして設けられている。つまり、ジェットエンジン15の設置個所から排気口4aまでの経路から分岐するように設けられている。また、ジェットエンジン15の設置個所から排気口4aまでの経路中には、オーグメンター10と排気室4とが存するが、ヘルムホルツ共鳴型吸音器31は排気室4から分岐するように設けられている。

【0041】このようにしてエンジンテストセル1にヘルムホルツ共鳴型吸音器31を設けたのは、エンジンテストセル1において発生する複数の周波数における低周波騒音のうちの、特に、オーグメンター入口10bから排気口4aまでの経路長が支配的な要因となって特定される周波数 f_1 (=10Hz)の低周波騒音を低減するためである。つまりエンジンテストセル1では、ジェットエンジン15の下流側に、オーグメンター10と排気室4とによって管路が形成されている。そして、管路の管路長に応じた周波数での共鳴により低周波騒音が発生する。ヘルムホルツ共鳴型吸音器31は、この低周波騒音を低減するために設けられている。

【0042】ヘルムホルツ共鳴型吸音器31の共鳴周波数は f_1 (=10Hz)であり、エンジンテストセル1の、特に、オーグメンター入口10bから排気口4aまでにおいて発生する低周波騒音の周波数に一致するので、この低周波騒音を効率よく低減できる。

【0043】また、ヘルムホルツ共鳴型吸音器31は、ジェットエンジン15の設置個所から排気口4aまでの経路から分岐するようにして設けられているので、ジェットエンジン15の排気ガス(燃焼ガス)の流れを阻害することがない。つまり、テストされるジェットエンジン15の運転性能を阻害することがない。よって、このエンジンテストセル1では、ジェットエンジン15の性能テストを正確に行うことができる。

【0044】図4中のA-A線によってオーグメンター10を切断すると、円形の横断面が表れ、B-B線によって排気室4を切断すると矩形の横断面が表れる。そして、オーグメンター10の横断面の面積(横断面積)よりも、排気室4の横断面の面積(横断面積)の方が大きい。これら横断面は、ジェットエンジン15の排気ガス(燃焼ガス)の流れ方向に直交する断面であるので、ジェットエンジン15の排気ガス(燃焼ガス)の速度は、オーグメンター10内におけるよりも、排気室4内における方が、小さくなる。

【0045】このように、ヘルムホルツ共鳴型消音器31が、排気ガス(燃焼ガス)の流速の小さい箇所に設けられているので、ジェットエンジン15の運転条件はヘルムホルツ共鳴型消音器31によって阻害されることがなく、ジェットエンジン15の性能が充分に発揮された状態でジェットエンジンの性能テストを行うことができる。

【0046】また、ヘルムホルツ共鳴型消音器31が排気ガスの流速の小さい箇所に設けられているので、ヘルムホルツ共鳴型消音器31の首部31aやその近傍における排気ガス(燃焼ガス)の流速も小さい。このことにより、ヘルムホルツ共鳴型消音器31の消音性能が充分に発揮される。

【0047】また図4には表れていないが、ヘルムホルツ共鳴型吸音器32(図3参照)も、ヘルムホルツ共鳴型吸音器31と同様に、その首部32aが排気室4の底面に開口するようにして設けられている。このヘルムホルツ共鳴型吸音器32も、エンジンテストセル1において発生する複数の周波数における低周波騒音のうちの、特に、オーグメンター入口10bから排気口4aまでの経路長が支配的な要因となって特定される周波数の低周波騒音を低減する。

【0048】しかし、ヘルムホルツ共鳴型吸音器32の共鳴周波数は f_2 (=15Hz)であり、ヘルムホルツ共鳴型吸音器31の共鳴周波数 f_1 (=10Hz)と異なる。

【0049】一般に、管路において発生する低周波騒音の周波数は、単一ではなく複数である場合がある。本実施形態におけるエンジンテストセル1では、オーグメンター入口10bから排気口4aまでを経路長とする管路において、少なくとも周波数 f_1 (=10Hz)と周波数 f_2 (=15Hz)において低周波騒音が発生する。そして、周波数 f_1 (=10Hz)の低周波騒音は、共鳴周波数が f_1 (=10Hz)であるヘルムホルツ共鳴型吸音器31によって効率よく消音され、周波数 f_2 (=15Hz)の低周波騒音は、共鳴周波数が f_2 (=15Hz)であるヘルムホルツ共鳴型吸音器32によって効率よく消音される。

【0050】このエンジンテストセル1では、ヘルムホルツ共鳴型消音器30,31,32を地下に埋設しているので、地上部分の建造物(吸気室2、エンジン室3、排気室4、計測室兼準備室5)の外観が損なわれない。また特に、各種の法令や条令によって地上使用敷地面積に制限が設けられたような土地であっても、ヘルムホルツ共鳴型消音器30,31,32の存在によってエンジンテストセル1の主要部分(吸気室2、エンジン室3、排気室4)を小さくしなければならないという事態が生じない。

【0051】上記のエンジンテストセル1では、ヘルムホルツ共鳴型消音器30,31,32の共鳴周波数が、エンジンテストセル1で発生する低周波騒音の周波数に略一致するので、効率よく該低周波騒音を低減できる。エンジンテストセルが建設される前にヘルムホルツ共鳴型消音器30,31,32を設計するに際しては、エンジンテストセル1で発生する低周波騒音の周波数を予測し、この周波数に共鳴周波数が略一致するようにヘルムホルツ共鳴型消音器30,31,32を設計すればよい。

【0052】しかし、エンジンテストセルにおいていかなる周波数で低周波騒音が発生するかをエンジンテスト

セルが建設される前に正確に予測するのは困難である。そこで、ヘルムホルツ共鳴型消音器の首部の長さや面積を容易に変更できるような構造にしておくことと便利である。

【0053】図5は、ヘルムホルツ共鳴型消音器の首部の長さの可変構造を示す図であり、(a)は首部とその近傍の外観図であり、(b)は首部を構成するリング状部材の外観図であり、(c)はヘルムホルツ共鳴型消音器の縦断面図である。

【0054】ヘルムホルツ共鳴型消音器70は、その首部71がエンジンテストセルの吸気室（又は排気室）95の底壁面90から該室95に進入している。吸気室（又は排気室）95の底壁面90には円形の開口72が形成されており、該開口72を介して吸気室（又は排気室）95と空洞部（ヘルムホルツ共鳴型消音器70の空洞部）73とが連通している。この開口72を包囲するようにして、リング状部材74が吸気室（又は排気室）95の底壁面90上に配置されている。

【0055】首部71は、積み重ねられた複数のリング状部材74と開口72とによって構成されている。積み重ねられるリング状部材74の数を増減させることによって、ヘルムホルツ共鳴型消音器70の共鳴周波数を調整することができる。よって、エンジンテストセルの建設後、エンジンテストセルにおいて実際に発生する低周波騒音の周波数に合わせて、ヘルムホルツ共鳴型消音器70の共鳴周波数を容易に調整することができる。

【0056】図6は、ヘルムホルツ共鳴型消音器の首部の面積の可変構造を示す図であり、(a)は首部とその近傍の外観図であり、(b)はヘルムホルツ共鳴型消音器の縦断面図である。

【0057】このヘルムホルツ共鳴型消音器80は、その首部81が複数の開口82によって構成されている。エンジンテストセルの吸気室（又は排気室）95の底壁面90には複数の開口82が形成されており、該開口82を介して吸気室（又は排気室）95と空洞部（ヘルムホルツ共鳴型消音器80の空洞部）83とが連通している。該開口82のいくつかを塞ぐとヘルムホルツ共鳴型消音器80の首部81の面積が減少する。該開口82をいくつ塞ぐかによって、ヘルムホルツ共鳴型消音器80の共鳴周波数を調整することができる。よって、エンジンテストセルの建設後、エンジンテストセルにおいて実際に発生する低周波騒音の周波数に合わせて、ヘルムホルツ共鳴型消音器80の共鳴周波数を容易に調整することができる。

【0058】図5では、ヘルムホルツ共鳴型消音器の首部の長さの可変構造を示し、図6では、ヘルムホルツ共鳴型消音器の首部の面積の可変構造を示した。図6のように吸気室（又は排気室）の底壁面には複数の開口を形成し、これら各開口に対して図5に示したような複数のリング状部材で構成される首部を設けると、首部の長さ

および面積を変更可能なヘルムホルツ共鳴型消音器を構成することもできる。

【0059】以上、本願発明の一実施形態たるエンジンテストセル1について説明した。

【0060】上記実施形態のエンジンテストセル1では、エンジンテストセル1で発生する低周波騒音の各周波数 f_0, f_1, f_2 に応じて、共鳴周波数がそれぞれ周波数 f_0, f_1, f_2 に一致するヘルムホルツ共鳴型吸音器30, 31, 32を設けた。しかし、発生する低周波騒音の周波数は一定幅を有する場合がある。このような場合には、その帯域に含まれる複数の周波数に対応するようにして、複数のヘルムホルツ共鳴型吸音器を設けるようにしてもよい。例えば、5～15 Hzの帯域で低周波騒音が発生するような場合に、それぞれの共鳴周波数が6 Hz, 8 Hz, 10 Hz, 12 Hz, 14 Hzであるような5台のヘルムホルツ共鳴型吸音器を設けるようにしてもよい。

【0061】また、上記実施形態のエンジンテストセル1では、排気室4側に複数台のヘルムホルツ共鳴型吸音器31, 32を設けたが、吸気室2側に複数台のヘルムホルツ共鳴型吸音器を設けるようにしてもよい。

【0062】また、上記実施形態のエンジンテストセル1では、合計3台のヘルムホルツ共鳴型吸音器30, 31, 32を設けたが、いずれか1台のみ設けることもできるし、4台以上設けるようにしてもよい。

【0063】また、上記実施形態のエンジンテストセル1では、ヘルムホルツ共鳴型吸音器30, 31, 32を吸気室2や排気室4の下方に設けたが、エンジン室3の下において地下に埋設されるようにしてもよい。

【0064】また、上記実施形態のエンジンテストセル1では、ヘルムホルツ共鳴型吸音器30, 31, 32を地下に埋設されるようにしたが、必ずしも地下に埋設させる必要はない。

【0065】

【発明の効果】本発明は、以上説明したような形態で実施され、ヘルムホルツ共鳴型消音器によってエンジンテストセルの低周波騒音が十分に低減される。また、ジェットエンジンの運転性能を阻害することなく、ジェットエンジンの性能が十分に発揮された状態でジェットエンジンの性能テストを行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願に係るエンジンテストセルの一実施例の斜観図である。

【図2】吸気室、エンジン室、排気室の壁部の一部を破断して描いた、エンジンテストセルの斜観図である。

【図3】地下に埋設されたヘルムホルツ共鳴型消音器を含めた、エンジンテストセル全体の斜観図である。

【図4】エンジンテストセルの縦断面図である。

【図5】ヘルムホルツ共鳴型消音器の首部の長さの可変構造を示す図であり、(a)は首部とその近傍の外観図

であり、(b)は首部を構成するリング状部材の外観図であり、(c)はヘルムホルツ共鳴型消音器の縦断面図である。

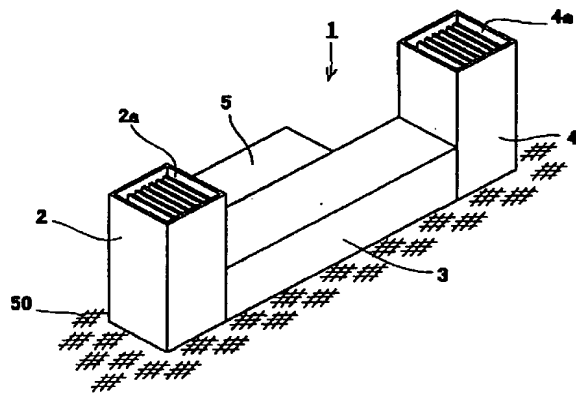
【図6】ヘルムホルツ共鳴型消音器の首部の面積の可変構造を示す図であり、(a)は首部とその近傍の外観図であり、(b)はヘルムホルツ共鳴型消音器の縦断面図である。

【符号の説明】

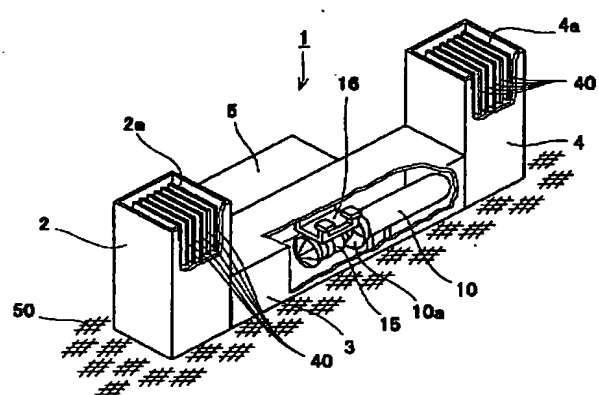
- 1 エンジンテストセル
- 2 吸気室
- 2a 吸気口

- 3 エンジン室
- 4 排気室
- 4a 排気口
- 5 計測室兼準備室
- 10 オーグメンター
- 16 ブラケット
- 15 ジェットエンジン
- 30, 31, 32, 70, 80 ヘルムホルツ共鳴型消音器
- 30a, 31a, 32a, 71, 81 首部
- 40 スプリット消音板
- 50 地表

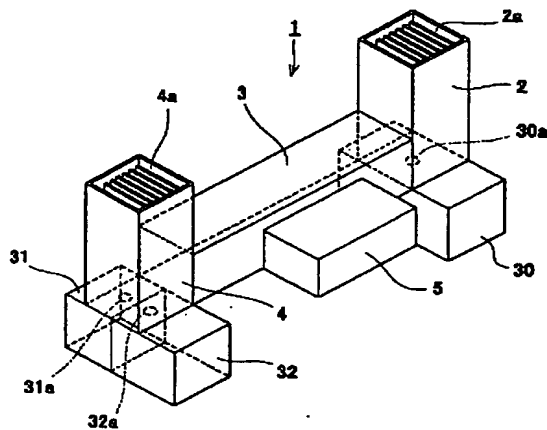
【図1】



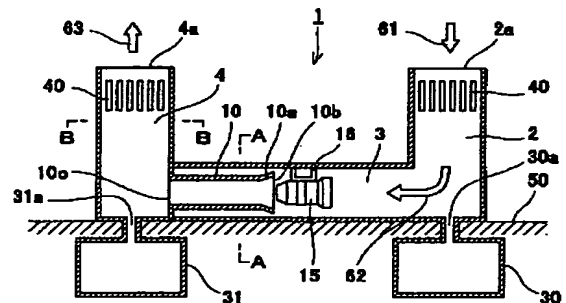
【図2】



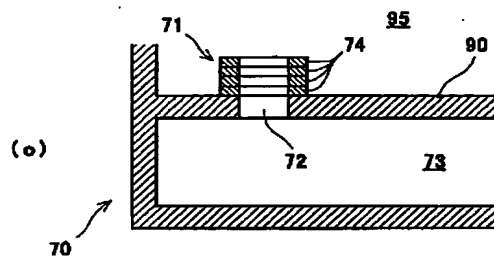
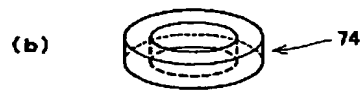
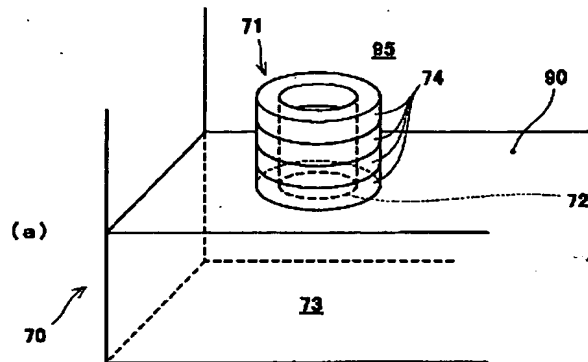
【図3】



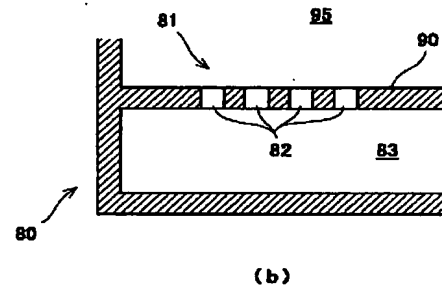
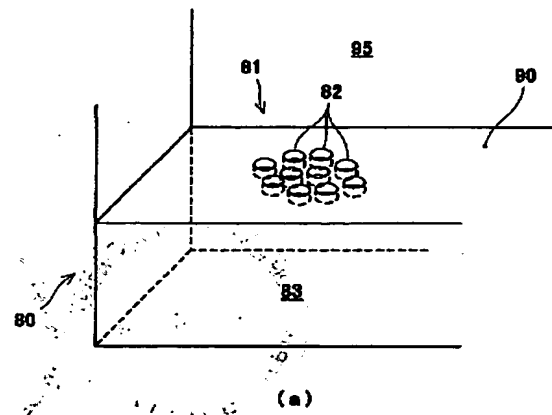
【図4】



【図5】



【図6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.